

PAT-NO: JP402072687A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02072687 A  
TITLE: LASER OSCILLATING APPARATUS  
PUBN-DATE: March 12, 1990

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
FUKAYA, KUNIAKI  
ARAI, TAKEJI  
MORI, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
FANUC LTD  
COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP63224085  
APPL-DATE: September 7, 1988

INT-CL (IPC): H01S003/097  
US-CL-CURRENT: 372/81

ABSTRACT:

PURPOSE: To cope with cutting requirements in a broad range by making the rotating speed of a Roots blower variable with an inverter, and performing laser operation from a low-speed gas flow to a high-speed gas flow.

CONSTITUTION: In a laser oscillating apparatus using a Roots blower 1, the flow speed of a gas flowing through a discharge tube 4 depends on only the rotating speed of the Roots blower 1. Namely, when the rotating speed of the

Roots blower 1 is changed with an inverter 7, the flow speed of the gas flowing through the discharge tube 4 can be controlled from the low speed to the high speed. The command for this operation can be imparted based on a machining program or can be set with parameters and the like. As a result, the low-speed gas-flow type and high-speed gas-flow type laser oscillations can be performed by one apparatus. In this way, cutting requirements of metal materials in a broad range can be handled.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-72687

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月12日

H 01 S 3/097

7630-5F H 01 S 3/097

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レーザ発振装置

⑯ 特 願 昭63-224085

⑰ 出 願 昭63(1988)9月7日

⑱ 発 明 者 深 谷 邦 昭 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック  
株式会社基礎技術研究所内

⑲ 発 明 者 新 井 武 二 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック  
株式会社基礎技術研究所内

⑳ 発 明 者 森 敦 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック  
株式会社基礎技術研究所内

㉑ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

㉒ 代 理 人 弁理士 服部 毅 巖

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レーザ発振装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 放電管、誘放電管に高周波電圧を供給する高周波(RF)電源、該放電管内をレーザガスを循環させるためのルーツブローア、レーザガスを冷却するための冷却器等から構成されるレーザ発振装置において、

前記ルーツブローアの回転数をインバータによって可変として、レーザガス流を高速ガスフローと低速ガスフロータイプでレーザ発振動作を可能としたことを特徴とするレーザ発振装置。

(2) 前記レーザ発振装置は軸流炭酸ガスレーザ発振装置であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ発振装置。

(3) 前記高速ガスフローと低速ガスフローの切り換えは加工プログラムで指令するように構成し

たことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ発振装置。

(4) 前記高速ガスフローと低速ガスフローの切り換えはパラメータで選択するように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ発振装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザ発振装置に関し、特にガスフローを切り換え可能にしたレーザ発振装置に関する。

(従来の技術)

炭酸ガスレーザ加工機の利用分野では、現在主流をなしているのは金属材料(S.P.C.C等)の切断である。ところで、金属材料の切断において重要な評価基準は切断可能板厚、切断面粗さ、加工送り速度、切断幅等である。一方、レーザ加工機に搭載されているレーザ発振器は、大別して高速ガスフロータイプと低速ガスフロータイプがある。

一般に高速フロータイプは、高出力であり、切断可能厚みは大きく、また、送り速度を大きくとれるが、切断面粗さは良好とはいえない。

これに対して低速フロータイプは比較的 low 出力で切断可能厚みは小さく送り速度は小さいが、切断面粗さは良好である。

従って、厚い材料の切断とか、経済性の面から多少切断面粗さを犠牲にしても、送り速度を大きくしたい場合には、高速ガスフロータイプのレーザー発振器が用いられ、薄い材料で切断面粗さを重視する場合には低速ガスフロータイプのレーザー発振器が用いられている。

#### (発明が解決しようとする課題)

以上述べたように、従来では炭酸ガスレーザー加工機を用いた金属材料の切断には、その用途、目的に応じて、搭載するレーザー発振器を変えなければならなかった。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ガスフローを切り換え可能にしたレーザー

発振装置を提供することを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

本発明では上記課題を解決するために、

放電管、該放電管に高周波電圧を供給する高周波(RF)電源、該放電管内をレーザガスを循環させるためのルーツブローア、レーザガスを冷却するための冷却器等から構成されるレーザー発振装置において、

前記ルーツブローアの回転数をインバータによって可変として、レーザガス流を高速ガスフローと低速ガスフロータイプでレーザ発振動作を可能としたことを特徴とするレーザー発振装置が、

提供される。

#### (作用)

ルーツブローアを用いたレーザー発振装置では、放電管内を流れるガスの流速はルーツブローアの回転速度のみに依存する。従って、インバータによって、ルーツブローアの回転数を大きくしてや

れば、ガス流速は大きくなり、高速ガスフロータイプとなり、回転周波数を小さくしてやれば、ガス流速は小さくなり、低速ガスフロータイプのレーザー発振器となる。

#### (実施例)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に本発明のレーザー発振装置の一実施例のブロック図を示す。第1図において、1はレーザガスを循環させるためのルーツブローア、2a及び2bはレーザガスを冷却するための冷却器、3a及び3bは放電管ホルダーであり、図示されていない反射鏡、出力結合鏡等が設けられている。4は放電管、5a及び5bはレーザガスをRF励起するためのスパイラル状に巻かれた電極、6は放電管4に高周波電圧を供給する高周波(RF)電源、7はルーツブローアを回転している誘導電動機の回転速度を制御するためのインバータである。インバータ7は市販の誘導電動機を制御する

ものがそのまま使用できる。8a及び8bはレーザガスの流れを示す。

インバータ7によって、ルーツブローアの回転速度を変えることにより、放電管4内を流れるガスの流速を、低速から高速まで制御することが可能となる。これは、加工プログラムで指令してもよいし、パラメータ等で設定するようにしてもよい。この結果、1台の装置で、低速ガスフロー、及び高速ガスフロータイプのレーザー発振動作が可能となる。

第2図に第1図の実施例において得られたレーザ出力のパルス波形の一例を示す。図において、横軸は時間であり、縦軸はレーザ出力である。この波形は繰り返し周波数が100Hz、デューティが25%の条件で、放電入力を一定にして得られたもので、カーブ11、12及び13は、それぞれ、ルーツブローアの回転周波数が、60Hz、40Hz、20Hzの時得られたパルス波形である。

このときの放電管内のレーザガス流は約100

m/秒、70 m/秒、30 m/秒程度であり、カーブ13はほぼガス流が層流に近い状態と推定できる。図に表されているように、ガス流の流速が低くなると、パルスの後半での出力が低下し、全体の出力が低下する。一方でレーザーのビーム品質は良くなる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明では、インバータによってルーツブローアの回転速度を可変にしたので、一台のレーザー発振装置で、低速ガスフローから、高速ガスフローにいたるレーザー動作が可能となり、幅広い要求の切断に対応出来るようになり、経済性に優れた炭酸ガスレーザー加工機の製作が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のレーザー発振装置の一実施例のブロック図、

第2図は本発明の実施例で得られたレーザーのパ

ルス波形の一例を示す図である。

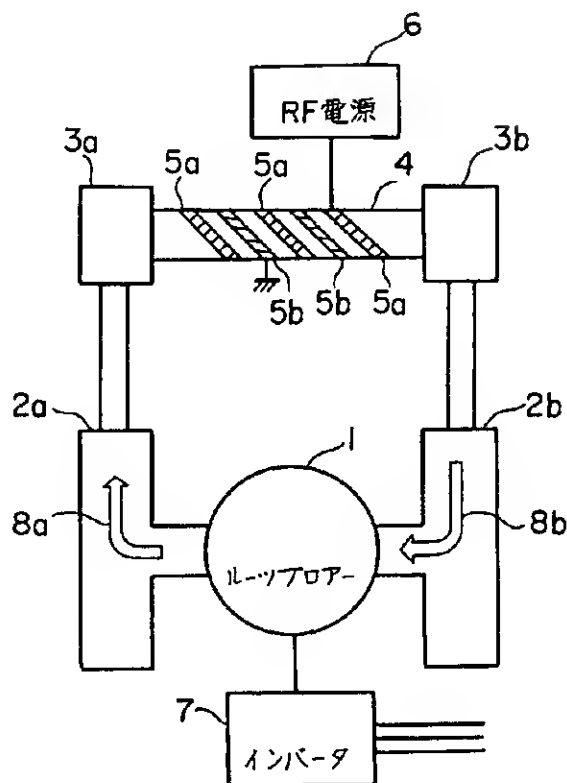
- 1 ..... ルーツブローア
- 2 a、2 b ..... 冷却器
- 3 a、3 b ..... 放電管ホルダー
- 4 ..... 放電管
- 5 a、5 b ..... 電極
- 6 ..... RF電源
- 7 ..... インバータ

特許出願人 ファナック株式会社

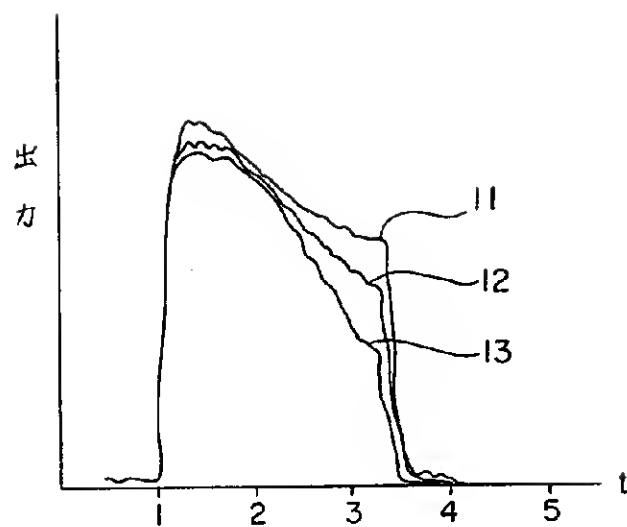
代理人 弁理士 服部毅彦

7

8



第1図



第 2 図